

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

#3  
10-16-01  
9.9.



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-250901

出 願 人

Applicant(s):

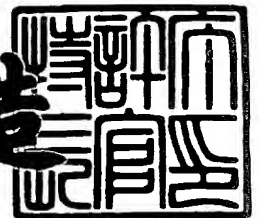
日本電気株式会社



2001年 4月20日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3032086

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 74610488  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 G02F 1/1337  
 G02F 1/136  
 G02F 1/1343

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号  
 本電気株式会社内

日

【氏名】 松本 公一

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082935

【弁理士】

【氏名又は名称】 京本 直樹

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100082924

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 修一

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100085268

【弁理士】

【氏名又は名称】 河合 信明

【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008279

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9115699

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 基板の上に設けられた共通配線及びソース・ドレイン配線と、前記第 1 基板の上であって前記共通配線及び前記ソース・ドレイン配線を覆う第 1 絶縁膜及びその上の T F T 側配向膜とを有する T F T 基板と、第 2 基板の上に設けられた色層と、前記第 2 基板の上であって前記色層を覆う第 2 絶縁膜及びその上の C F 側配向膜とを有するカラーフィルタ基板と、前記 T F T 基板及び前記カラーフィルタ基板に挟持される液晶と、からなるアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記共通配線及び前記ソース・ドレイン配線は、互いに並走するそれぞれ共通電極及び画素電極を有しており、前記第 1 基板の T F T 側配向膜が配向処理された方向と前記第 2 基板の C F 側配向膜が配向処理された方向とのなす角度が  $0.5^{\circ} \sim 4.0^{\circ}$  であることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 2】 前記第 1 基板の T F T 側配向膜が配向処理された方向と前記第 2 基板の C F 側配向膜が配向処理された方向とのなす角度が  $1.5^{\circ} \sim 2.0^{\circ}$  である請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 3】 前記第 1 基板の T F T 側配向膜が配向処理された方向が、前記共通電極及び前記画素電極が並走する方向に対して  $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$  の角度をなす請求項 1 又は 2 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 4】 前記第 2 基板の C F 側配向膜が配向処理された方向と前記共通電極及び前記画素電極が並走する方向とのなす角度が、前記第 1 基板の T F T 側配向膜が配向処理された方向と前記共通電極及び前記画素電極が並走する方向とのなす角度よりも大きい請求項 1、2 又は 3 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 5】 前記 T F T 基板及び前記カラーフィルタ基板は、それらが相対向する面の反対側にそれぞれ T F T 側偏向板及びカラーフィルタ側偏向板を有しており、前記 T F T 側偏向板及び前記カラーフィルタ側偏向板は互いに光の吸収軸及び透過軸が直交し、前記 T F T 側偏向板の吸収軸、或いは、透過軸が、前

記第 1 基板の第 3 絶縁膜が配向処理された方向と一致する請求項 1、2、3 又は 4 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 6】 前記 T F T 基板の T F T 側配向膜及び前記カラーフィルタ基板の C F 側配向膜の相対向する表面の間隔が、 $1.0\mu\text{m}\sim 6.0\mu\text{m}$ である請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 7】 並走する前記共通電極及び前記画素電極の間隔が、 $2\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ である請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 8】 前記第 1 基板の上には、前記共通配線と同時に薄膜トランジスタのゲート配線が形成される請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 9】 前記第 1 基板の上の前記第 1 絶縁膜中に、前記共通配線よりも上方に位置する半導体膜からなるアイランドが形成されており、前記アイランドは、薄膜トランジスタの活性領域を構成する請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示装置に関し、特に、電圧印加時の液晶の応答を速くする構造に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

インプレーンスイッチング (IPS: In-Plane-Switching) 型の液晶表示装置の表示パネルは、一对の透明基板の間の所定の間隔に液晶を挟持し、基板に対して実効的に平行な電界を印加することによって液晶分子を基板面内と水平方向に回転することで、広視野角を達成できるという特徴を有している。ここで、基板に対して実効的に平行な電界は、液晶を挟持する透明基板の一方に画素電極と共通電極を所定の間隔を設けて櫛歯状に配置することにより発生させることができる。ゆえに IPS-LCD においては常に液晶分子の短軸方

向からのみディスプレイ表示を見ることになるため、視野角が非常に広いという利点を有する。

## 【 0 0 0 3 】

しかしながら、その一方で I P S 型の L C D は、その構造上応答が遅く、閾値電圧が高く、更に輝度が低いといった問題点を抱えていた。

## 【 0 0 0 4 】

I P S 型液晶表示装置において、閾値電圧を低減させる技術は、例えば特開平 7 - 3 0 6 4 1 7 号公報（以下従来例 1 と記載する）に開示されている。従来例 1 においては、その明細書の中の請求項 8 において、偏光板の透過軸を液晶の初期配向方向に対して電圧印加により液晶の分子軸が回転する方向に  $1^{\circ}$  以上ずらす方法が記載されている。

## 【 0 0 0 5 】

また、応答速度を低減させる技術として、例えば特開平 1 0 - 7 3 8 2 3 号公報（以下従来例 2 と記載する）に開示されている。従来例 2 においては、横電界の面内方向と一方の配向膜側の初期配向方向とのなす初期配向角  $\beta 1$ 、および、横電界の面内方向と他方の配向膜側の初期配向方向とのなす角  $\beta 2$  が  $\beta 1 = \beta 2$  の関係があり、更に横電界の面内方向と一方の偏光板の偏光透過軸とのなす角が略零度とする方法が記載されている。

## 【 0 0 0 6 】

我々は上記問題点の原因を研究した結果、I P S - L C D において応答が遅い原因を以下のように突き止めた。すなわち、T F T 基板のみに基板に平行な横電界を発生させるよう櫛歯状電極が形成され、かつ対向基板に C F 材料が形成される場合、T F T 基板近傍と対向基板において、その電界強度に差が生じている。よって、T F T 基板近傍で強い電界が発生しても対向基板近傍においては弱い電界しか発生しないため、液晶を回転させるのに時間がかかることが判明した。その電界強度の差は、セルギャップが  $4.5 \mu\text{m}$  であれば、T F T 基板近傍と対向基板近傍において、対向基板に近傍では T F T 基板近傍の約半分になることが分かった。

## 【 0 0 0 7 】

ここで、図を示しながら模式的に上記の液晶配向を示す。図6(a)は、TFT基板を液晶側から眺めた平面図であり、図6(b)は、図6(a)における切断線A-A'を通りTFT基板に直交する平面でTFT基板、液晶、CF基板を切断したときの断面図である。

## 【0008】

図に示された表示セルは、第1ガラス基板51及び第1ガラス基板51の一方の面上のゲート電極52、共通電極53、第1絶縁膜54、a-Si(Amorphous-Siliconの略称で、以下a-Siと記載する)膜65、ソース電極56、ドレイン電極57、画素電極58、データ線55、保護膜60と、第1ガラス基板51の他方の面上の偏光板380とを備えるTFT基板300と、第2基板ガラス71及び第2基板ガラス71の一方の面上のブラックマトリクス72、色層73、第2絶縁膜74と、第2ガラス基板71の他方の面上の導電膜490、偏光板480とを備えるCF(Color Filterの略称で、以下CFと記載する)基板400とを有し、それぞれの基板の最上層の表面に、オフセット印刷等による方法で配向膜を印刷して形成される。

## 【0009】

こうして得られたTFT基板300とCF基板400の配向膜をラビングにより同じ方向に配向させ、それぞれの表面に配向膜61を形成した(TFT基板300のラビング方向G、CF基板400のラビング方向H)。

## 【0010】

この2枚の基板が所定の間隔を持つようにセルギャップ材を挟みこませて組み合わせ、その間隙に液晶70を封止して図6(b)の断面図に示すような液晶パネルを構成する。

## 【0011】

図7(a)に示す破線は、従来の表示セルにおいて電圧無印加状態のセル厚方向の液晶配向を模式的に示したものである。図において、横軸は、液晶が示す基板に平行な平面における初期配向の角度 $\phi(0)$ を基準としたときの、液晶の基板に平行な平面における偏位角 $\phi(Z)$ を示すもので、縦軸は、液晶のTFT基板側表面(TFT基板の配向膜表面)からのセル厚方向の距離を表す。

## 【0012】

ノーマリーブラック方式のIPS-LCDでは、画素電極電位 $V(P_i)$ と共通電極電位 $V(C_o m)$ が等しいため、液晶70は、TFT基板300の配向膜61の表面からのセル厚方向の距離 $Z$ において、図6の共通電極53、或いは、画素電極58の長手方向に対して均一に初期配向角度 $\phi(0)$ を示しながら配列する。

## 【0013】

一方、液晶を横方向に回転させるために図6の共通電極53と画素電極58との間に電圧を印加して電界を発生させた場合、すなわち $V(P_i)$ と $V(C_o m)$ に電位差が発生すると、液晶70はその電界強度に依存して回転し、安定な配向状態になる。

## 【0014】

図7(b)に示す破線は、従来の表示セルにおいて電界が発生した場合のセル厚方向の液晶70の配向を模式的に示したものである。櫛歯状の共通電極53及び画素電極58が形成されているTFT基板300側においては、その電界強度が強いため、液晶370は初期配向角度 $\phi(0)$ から大きく回転するのに対し、CF基板400近傍の液晶470には比較的弱い電界しか印加されないため、液晶470は小さく回転する。

## 【0015】

図8は、従来のIPS型液晶表示装置の第1の駆動特性図である。図に示されるように、IPS型の液晶表示装置において、図6に示す共通電極53と画素電極58電極との間隔 $L$ が $7\mu m$ で、かつセルギャップ $d$ が $2\mu m$ 以上である場合、TFT基板300近傍とCF基板400近傍において電界強度が大きく異なるため、画素電極58と共通電極53との間に電界が発生すると、TFT基板300近傍と比較してCF基板400近傍では、液晶はあまり回転しない。

## 【0016】

このセル厚方向の電界不均一性がIPS-LCDにおいて応答が遅く、閾値電圧が高く、更に輝度が低いという問題点の原因であった。

## 【0017】



しかしながら従来例 1、従来例 2 のいずれにおいても、セル厚方向において電界の弱まっている C F 基板近傍の液晶を回転させやすくするような工夫はされていない。

## 【 0 0 1 8 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記のセル厚方向における電界不均一性により、I P S モードの L C D は、依然として応答が遅く、また閾値電圧が高く、更に輝度が低いという問題点を抱えていた。

## 【 0 0 1 9 】

本発明の目的は、横方向の電界を発生する基板から離れた対向基板近傍の液晶を回転させやすくする構造のアクティブマトリクス型液晶表示装置を提供することにある。

## 【 0 0 2 0 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、第 1 基板の上に設けられた共通配線及びソース・ドレイン配線と、前記第 1 基板の上であって前記共通配線及び前記ソース・ドレイン配線を覆う第 1 絶縁膜及びその上の T F T 側配向膜とを有する T F T 基板と、第 2 基板の上に設けられた色層と、前記第 2 基板の上であって前記色層を覆う第 2 絶縁膜及びその上の C F 側配向膜とを有するカラーフィルタ基板と、前記 T F T 基板及び前記カラーフィルタ基板に挟持される液晶と、からなるアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記共通配線及び前記ソース・ドレイン配線は、互いに並走するそれぞれ共通電極及び画素電極を有しており、前記第 1 基板の T F T 側配向膜が配向処理された方向と前記第 2 基板の C F 側配向膜が配向処理された方向とのなす角度が  $0.5^{\circ} \sim 4.0^{\circ}$  である、という基本構成を有している。

## 【 0 0 2 1 】

また、上記のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、そのさらに望ましい形態として、前記第 1 基板の T F T 側配向膜が配向処理された方向と前記第 2 基板の C F 側配向膜が配向処理された方向とのなす角度が  $1.5^{\circ} \sim 2.0^{\circ}$  である

、という形態を採る。

【0022】

また、上記のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、前記第1基板のTFT側配向膜が配向処理された方向が、前記共通電極及び前記画素電極が並走する方向に対して $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の角度をなす、或いは、前記第2基板のCF側配向膜が配向処理された方向と前記共通電極及び前記画素電極が並走する方向とのなす角度が、前記第1基板のTFT側配向膜が配向処理された方向と前記共通電極及び前記画素電極が並走する方向とのなす角度よりも大きい、という形態を採る。

【0023】

次に、上記のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、前記TFT基板及び前記カラーフィルタ基板は、それらが相対向する面の反対側にそれぞれTFT側偏向板及びカラーフィルタ側偏向板を有しており、前記TFT側偏向板及び前記カラーフィルタ側偏向板は互いに光の吸収軸及び透過軸が直交し、前記TFT側偏向板の吸収軸、或いは、透過軸が、前記第1基板の第3絶縁膜が配向処理された方向と一致する、という形態、前記TFT基板のTFT側配向膜及び前記カラーフィルタ基板のCF側配向膜の相対向する表面の間隔が、 $1.0\mu\text{m} \sim 6.0\mu\text{m}$ である、という形態、並走する前記共通電極及び前記画素電極の間隔が、 $2\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ である、という形態、前記第1基板の上には、前記共通配線と同時に薄膜トランジスタのゲート配線が形成される、という形態、前記第1基板の上の前記第1絶縁膜中に、前記共通配線よりも上方に位置する半導体膜からなるアイランドが形成されており、前記アイランドは、薄膜トランジスタの活性領域を構成する、という形態をそれぞれ採ることも可能である。

【0024】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の第1の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置について、図1を参照して説明する。ここで、図1(a)は、TFT基板を液晶側から眺めた平面図であり、図1(b)は、図1(a)における切断線A-A'を通りTFT基板に直交する平面でTFT基板、液晶、CF基板を切断したときの断面図である。

## 【 0 0 2 5 】

図に示された表示セルは、第 1 ガラス基板 1 及び第 1 ガラス基板 1 の一方の面上のゲート電極 2、共通電極 3、第 1 絶縁膜 4、 $a-Si$  膜 15、ソース電極 6、ドレイン電極 7、画素電極 8、データ線 5、保護膜 10 と、第 1 ガラス基板 1 の他方の面上の偏光板 130 とを備える TFT 基板 100 と、第 2 ガラス基板 21 及び第 2 ガラス基板 21 の一方の面上のブラックマトリクス 22、色層 23、第 2 絶縁膜 24 と、第 2 ガラス基板 21 の他方の面上の導電膜 240、偏光板 230 とを備える CF 基板 200 とを有し、それぞれの基板の最上層の表面に、オフセット印刷等による方法で配向膜を印刷することにより形成される。

## 【 0 0 2 6 】

こうして得られた TFT 基板 100 と CF 基板 200 の配向膜をラビングにより所定の方に配向させ、それぞれ配向膜 11 及び配向膜 31 とした。

## 【 0 0 2 7 】

即ち、CF 基板 200 の配向膜 31 は、液晶 20 が電界によって回転しやすいように電界方向に対して櫛歯状の共通電極 3 及び画素電極 8 の長手方向から  $19^\circ$  だけずらした方向 Q に、TFT 基板 100 の配向膜 11 は、同じく、櫛歯状の電極の長手方向に対して  $15^\circ$  だけずらした方向 P に配向させる（TFT 基板 100 のラビング方向 P、CF 基板 200 のラビング方向 Q）。

## 【 0 0 2 8 】

この 2 枚の基板が所定の間隔を持つようにセルギャップ材を挟みこませて組み合わせ、その間隙に液晶 20 を封止して図 1 (b) の断面図に示すような液晶パネルを構成する。

## 【 0 0 2 9 】

これにより、無電界状態における CF 基板 200 の配向膜 31 近傍の液晶 220 の初期配向は、図 7 (a) の実線で示すように、TFT 基板 100 の配向膜 11 近傍の液晶 120 の初期配向 ( $\phi(0) = 15^\circ$ ) に対して  $4^\circ$  ( $\alpha = 4^\circ$ ) だけツイスト配向をとる。

## 【 0 0 3 0 】

これをさらに分かり易くするために、TFT 基板 100 の配向膜 11 近傍の液

晶 1 2 0 及び C F 基板 2 0 0 の配向膜 3 1 近傍の液晶 2 2 0 の初期配向の様子を示したのが図 2 である。液晶の初期配向の向きが明確になるように、T F T 基板 1 0 0 の共通電極 3 及び画素電極 8 が互いに向き合った長手方向の電極の様子を平面図として拡大し、それらの中間に位置する液晶の様子を回転の度合いが分かり易くなるように拡大して示したものである。

## 【 0 0 3 1 】

このようにして得られた液晶パネルは、T F T 基板 1 0 0 の配向膜 1 1 のラビング方向 P に T F T 基板 1 0 0 側の偏光板 1 3 0 の吸収軸を合わせて、C F 基板 2 0 0 側の偏光板 2 3 0 は T F T 基板 1 0 0 側の吸収軸と直交させて、ノーマリーブラック配置とした。

## 【 0 0 3 2 】

図 7 ( a ) に示す実線は、本実施形態の表示セルにおいて電圧無印加状態のセル厚方向の液晶配向を模式的に示したものである。ノーマリーブラック方式の I P S - L C D では、画素電極電位  $V(P_i)$  と共通電極電位  $V(C_o m)$  が等しいため、液晶はセル厚方向において、図 1 の共通電極 3、或いは、画素電極 8 の長手方向に対して均一に初期配向角度  $\phi(0)$  を示しながら配列する。

## 【 0 0 3 3 】

一方、液晶を横方向に回転させるために図 1 の共通電極 3 と画素電極 8 との間に電圧を印加して電界を発生させた場合、すなわち  $V(P_i)$  と  $V(C_o m)$  に電位差が発生すると、液晶 2 0 はその電界強度に依存して回転し、安定な配向状態になる。

## 【 0 0 3 4 】

図 7 ( b ) に示す実線は、本実施形態の表示セルにおいて電界が発生した場合のセル厚方向の液晶配向を模式的に示したものである。櫛歯状の共通電極 3 及び画素電極 8 が形成されている T F T 基板 1 0 0 側近傍においては、その電界強度が強いため、液晶 1 2 0 は初期配向角度  $\phi(0)$  から大きく回転し、かつ、C F 基板 2 0 0 側近傍の液晶 2 2 0 には比較的弱い電界しか印加されないにもかかわらず、液晶 2 2 0 は、従来例の液晶の回転の様子を示す破線に比べて大きく回転することがわかる。

## 【 0 0 3 5 】

また、この液晶パネルを然るべき駆動装置に組み込み、その光学特性を測定すると、図 3 に示される透過率の対印加電圧特性、図 4 に示される応答時間の対印加電圧特性を示した。図 3 から、透過率の対印加電圧曲線は低電圧側にシフトし、かつその最大透過率が上昇していることがわかる。また図 4 に示されるように、応答時間がどの印加電圧に関しても速くなっていることがわかる。

## 【 0 0 3 6 】

しかしながら、ツイスト角度を  $4^{\circ}$  以上に大きく設定すると、図 5 に示すように黒浮きが発生し、コントラストが 1 0 0 以下に低下するという欠点があった。

## 【 0 0 3 7 】

従って、本実施形態においては、C F 基板 2 0 0 の配向膜 3 1 の配向方向と T F T 基板 1 0 0 の配向膜 1 1 の配向方向とのなすツイスト角度を  $4^{\circ}$  としたが、ツイスト角度を  $0.5^{\circ} \sim 4.0^{\circ}$  に制御することにより、液晶パネルの黒表示における透過率、コントラスト共に望ましい値が得られる。

## 【 0 0 3 8 】

また、本実施形態においては、T F T 基板 1 0 0 の配向膜 1 1 の配向方向を  $15^{\circ}$  としたが、この値に限定されるものではなく、 $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$  の範囲に制御されていれば、本実施形態と同等の効果が得られる。

## 【 0 0 3 9 】

さらに、本実施形態においては、セルギャップを  $1.0 \mu\text{m} \sim 6.0 \mu\text{m}$ 、櫛歯状の共通電極及び画素電極の間隔を  $2 \mu\text{m} \sim 15 \mu\text{m}$  に設定すれば、上述した本実施形態の効果が得られる。

## 【 0 0 4 0 】

次に、本発明の第 2 の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置について、第 1 の実施形態の説明に用いた図 1 を参照して説明する。

## 【 0 0 4 1 】

本実施形態の表示セルでは、C F 基板 2 0 0 の配向膜 3 1 は、液晶 2 0 が電界によって回転しやすいように電界方向に対して櫛歯状の電極の長手方向から  $17^{\circ}$  だけずらした方向に、T F T 基板 1 0 0 の配向膜 1 1 は、櫛歯状の電極の長手

方向に対して  $15^{\circ}$  だけずらした方向に配向させる。この 2 枚の基板が所定の間隔を持つようにセルギャップ材を挟みこませて組み合わせ、その間隙に液晶 2 0 を封止する。

#### 【0 0 4 2】

このようにして得られた液晶パネルは、T F T 基板 1 0 0 のラビング方向 P に T F T 基板 1 0 0 側の偏光板 1 3 0 の吸収軸を合わせて、C F 基板 2 0 0 側の偏光板 2 3 0 は T F T 基板 1 0 0 側の吸収軸と直交させて、ノーマリーブラック配置とした。第 2 の実施形態のその他の構成は、第 1 の実施形態と同一である。

#### 【0 0 4 3】

この液晶パネルを然るべき駆動装置に組み込み、その光学特性を測定すると、図 3 に示される透過率の対印加電圧特性、図 4 に示される応答時間の対印加電圧特性を示した。図 3 から、透過率の対印加電圧曲線は低電圧側にシフトし、かつその最大透過率が上昇していることがわかる。また、図 4 に示されるように、応答時間がどの印加電圧に関しても速くなっていることがわかる。また、この構成の液晶パネルにおいては、応答特性及び閾値電圧特性及び透過率の向上効果は第 1 の実施形態ほどではないが、図 5 に示されるようにコントラストが 2 0 0 以上を確保できた。

#### 【0 0 4 4】

本実施形態においては、C F 基板 2 0 0 の配向膜 3 1 の配向方向と T F T 基板 1 0 0 の配向膜 1 1 の配向方向とのなすツイスト角度を  $2^{\circ}$  としたが、ツイスト角度を  $1.5^{\circ} \sim 2.0^{\circ}$  に制御することにより、黒表示における透過率及びコントラスト共に適正化された値を示す液晶パネルが得られる。

#### 【0 0 4 5】

##### 【発明の効果】

本発明によるアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、対向基板側の液晶の初期配向角度を予め T F T 基板側の液晶の初期配向角度からずれるようにツイスト配向させることにより、横方向電界印加時に、対向基板側の液晶を回転しやすくすることが可能となった。また、このツイスト角度を  $2^{\circ}$  以下とすれば、コントラスト低下を抑制した上で、高速応答化、低閾値化、高輝度化を同時に

達成できた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 及び第 2 の実施形態を説明するためのアクティブマトリクス型液晶表示装置の T F T 基板の平面図及び液晶パネルの断面図である。

【図 2】

本発明の第 1 及び第 2 の実施形態を説明するための液晶パネルの断面図及び平面図である。

【図 3】

本発明の効果を示すための液晶パネルの透過率の対印加電圧特性を示すグラフである。

【図 4】

本発明の効果を示すための液晶パネルの応答時間の対印加電圧特性を示すグラフである。

【図 5】

本発明の効果を示すための液晶パネルの黒表示における透過率及びコントラストの対ツイスト角度依存性を示すグラフである。

【図 6】

従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の T F T 基板の平面図及び液晶パネルの断面図である。

【図 7】

本発明の効果を示すための液晶の回転の様子を示すグラフである。

【図 8】

アクティブマトリクス型液晶表示装置の T F T 基板近傍及び C F 基板近傍の電界強度のセルギャップ依存性を示すグラフである。

【符号の説明】

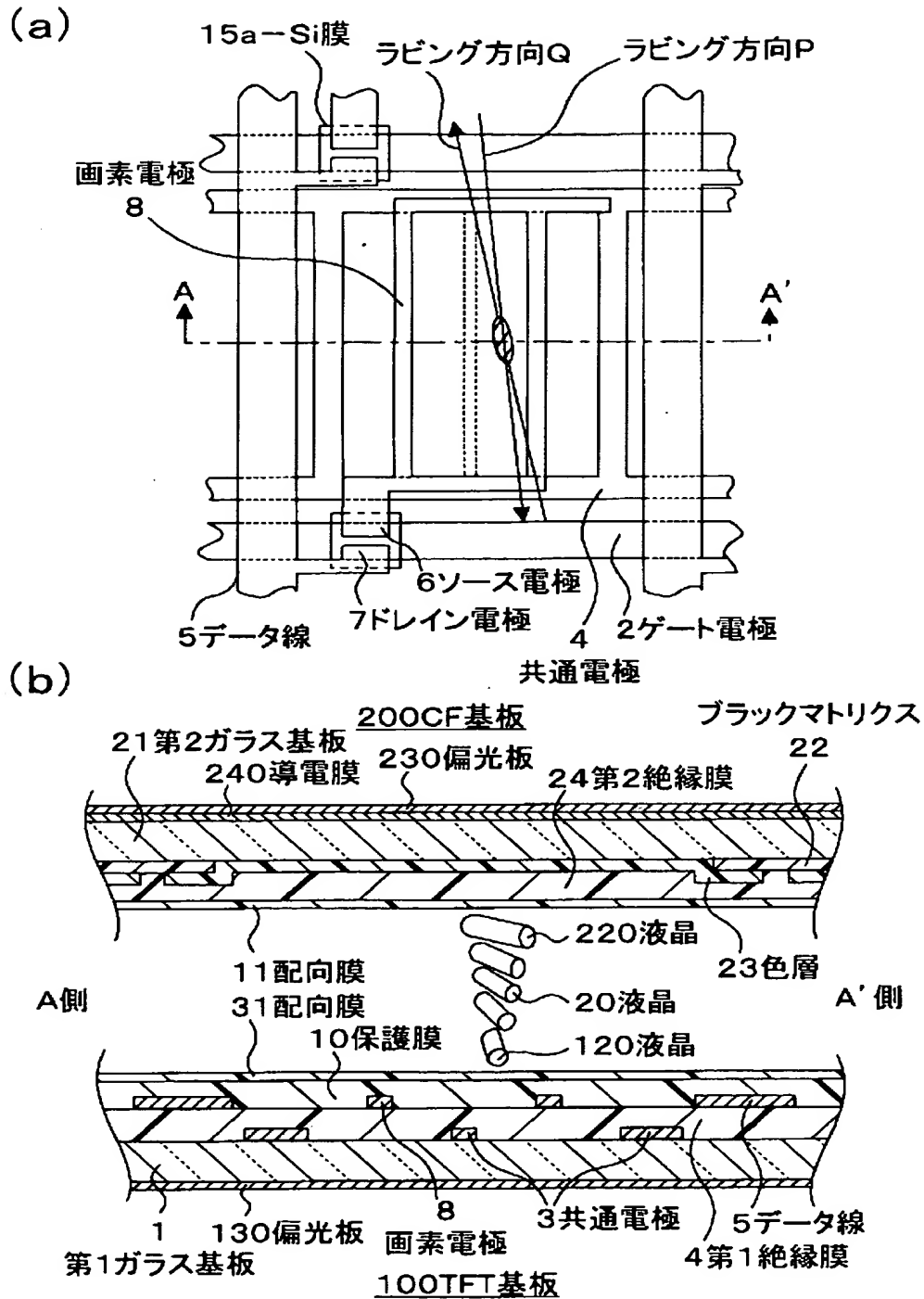
- 1、5 1      第 1 ガラス基板
- 2、5 2      ゲート電極
- 3、5 3      共通電極

4、54	第1絶縁膜	
5、55	データ線	
6、56	ソース電極	
7、57	ドレイン電極	
8、58	画素電極	
11、31、61	配向膜	
15、65	a-Si膜	
20、70、120、220、370、470	液晶	
21、71	第2ガラス基板	
22、72	ブラックマトリクス	
23、73	色層	
24、74	第2絶縁膜	
100、300	TFT基板	
130、230、380、480	偏光板	
200、400	CF基板	
240、490	導電膜	

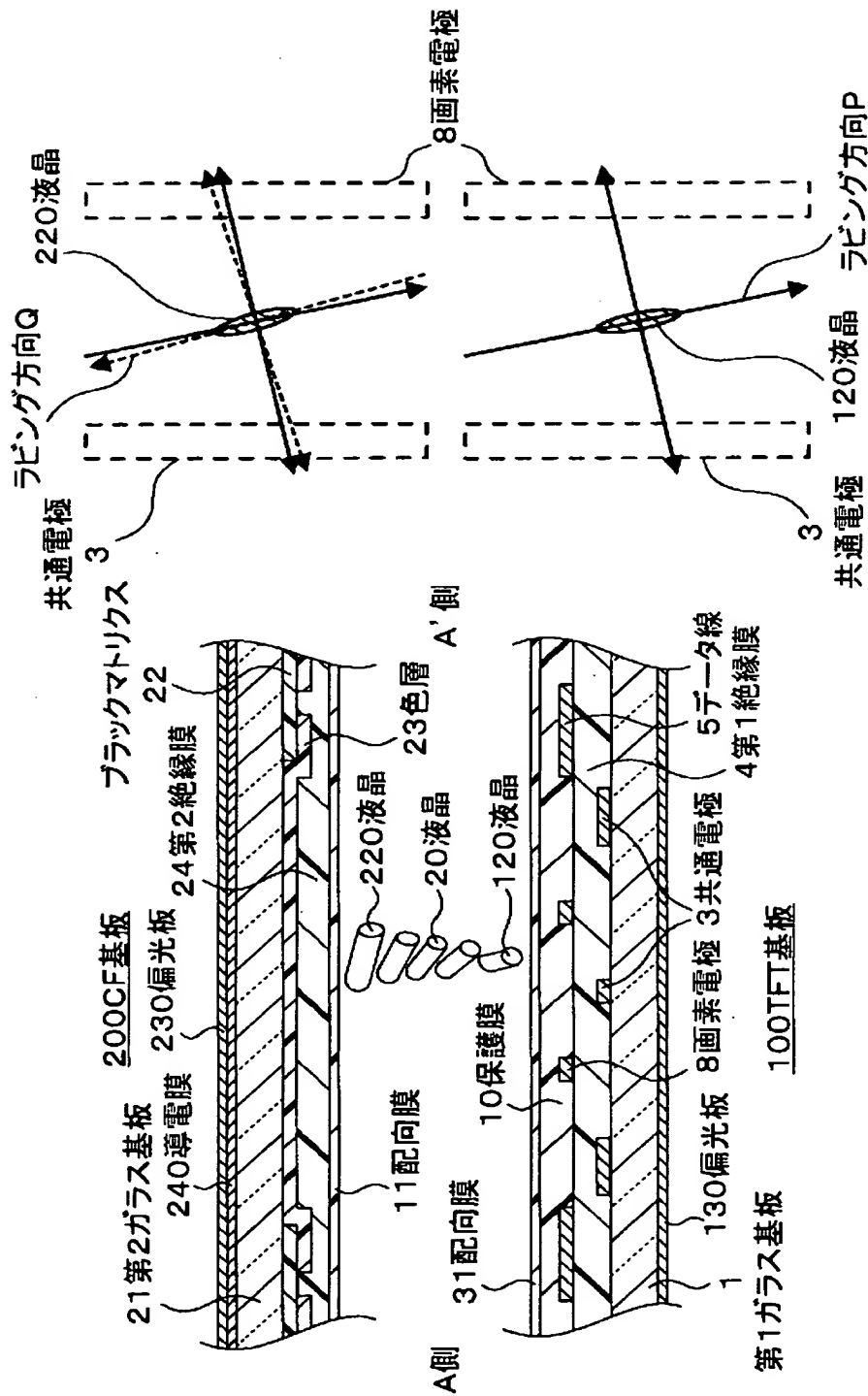


【書類名】 図面

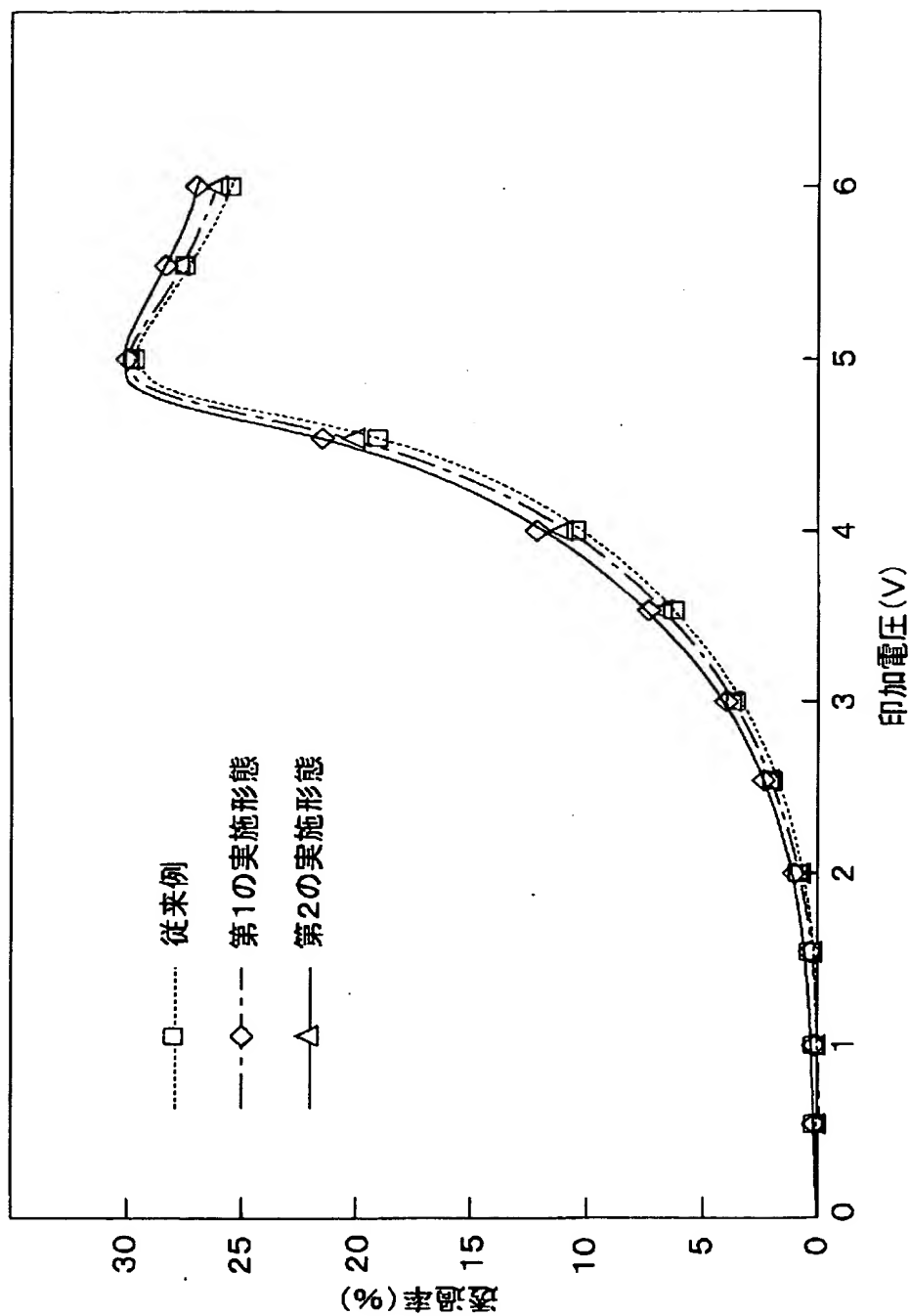
【図 1】



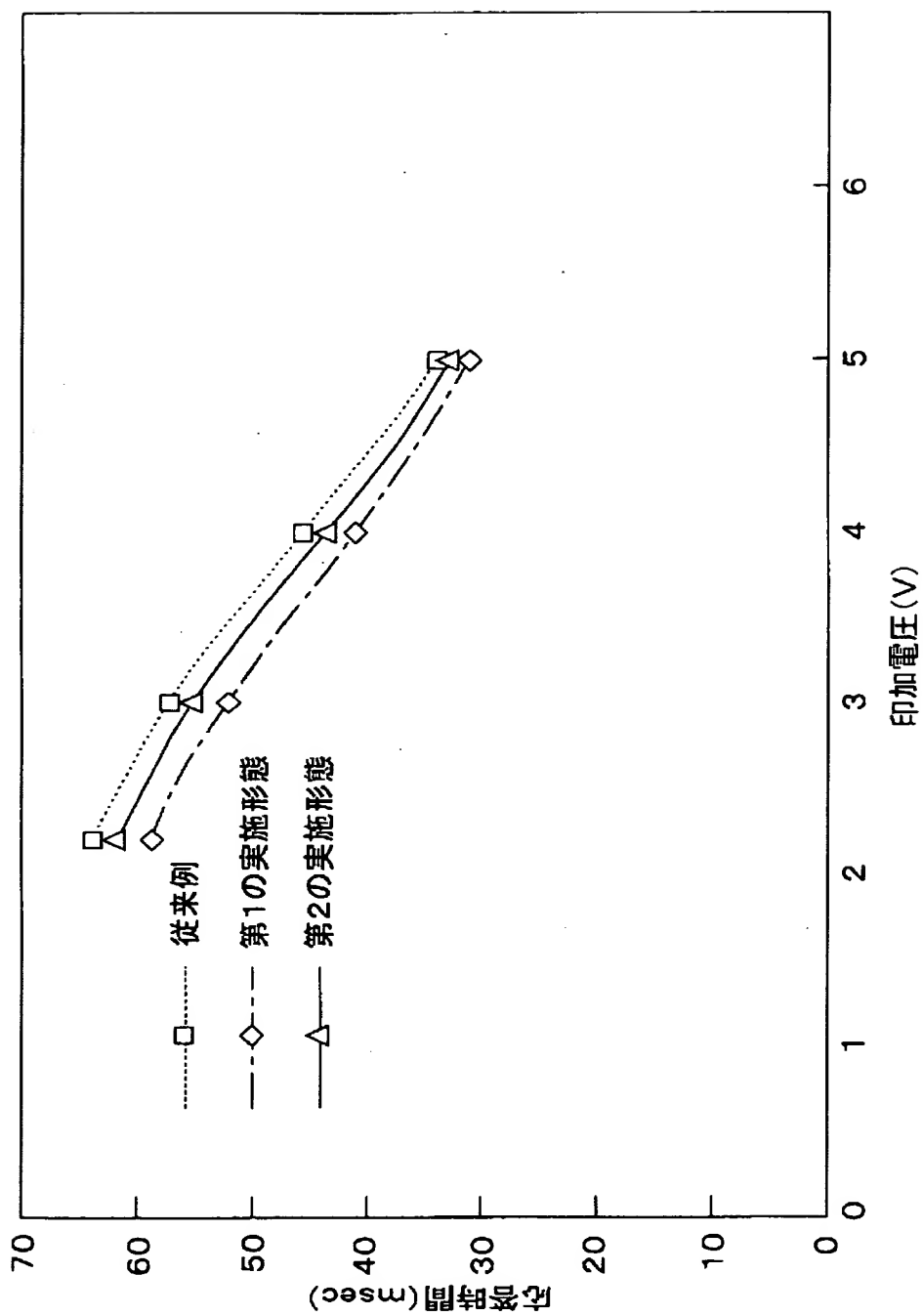
【図2】



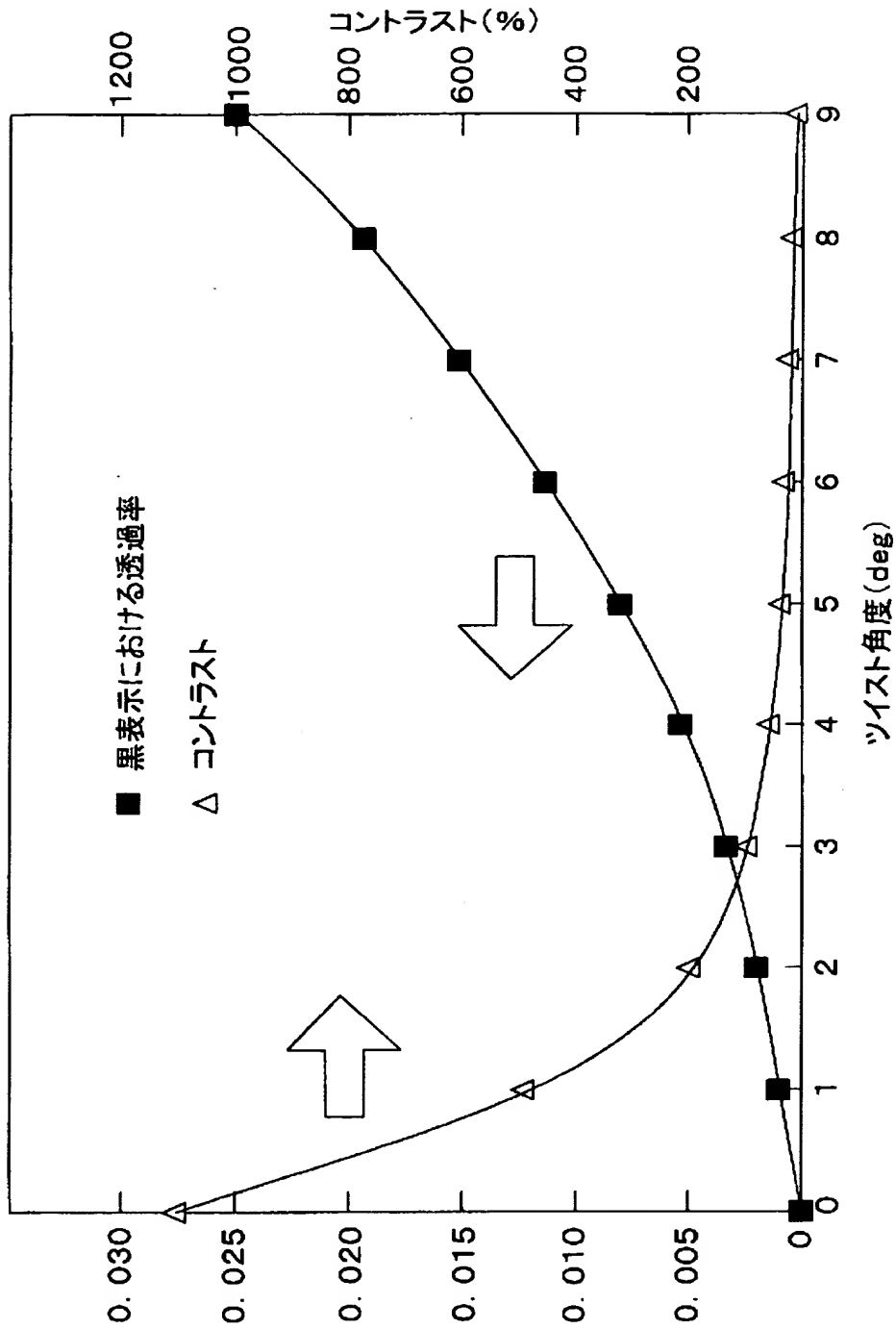
【図3】



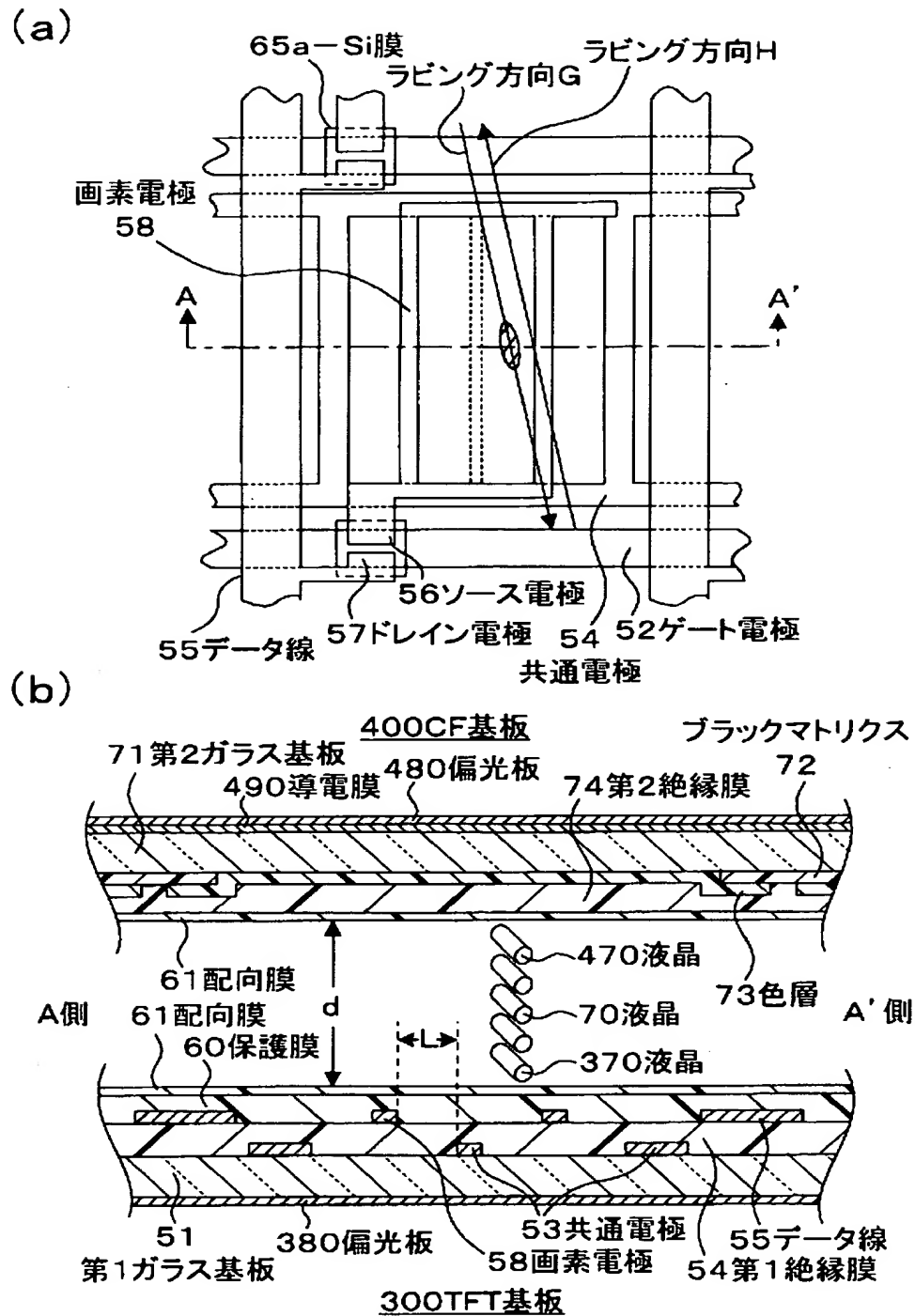
【図4】



【図 5】

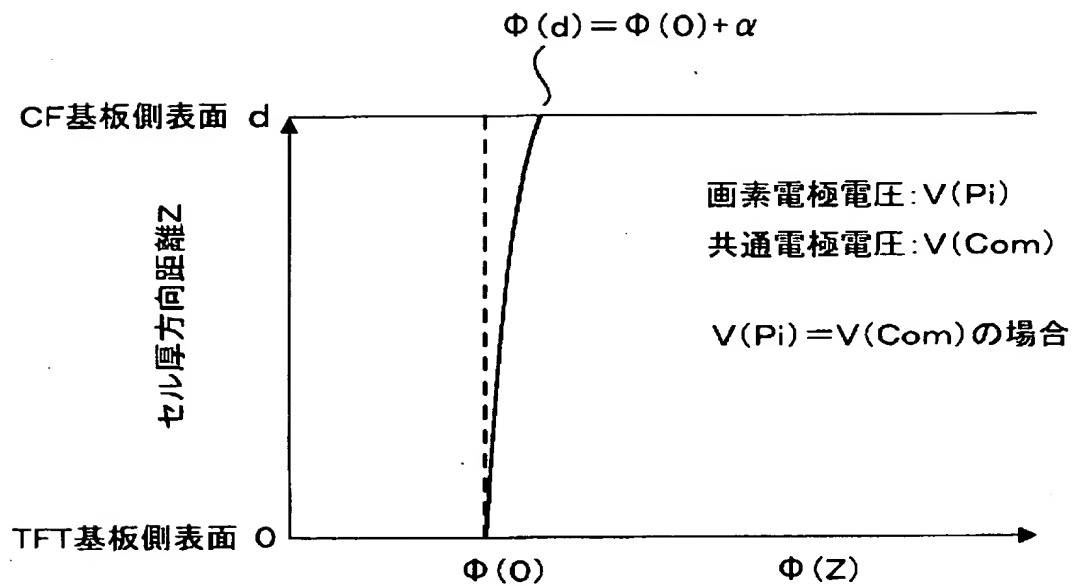


【図6】

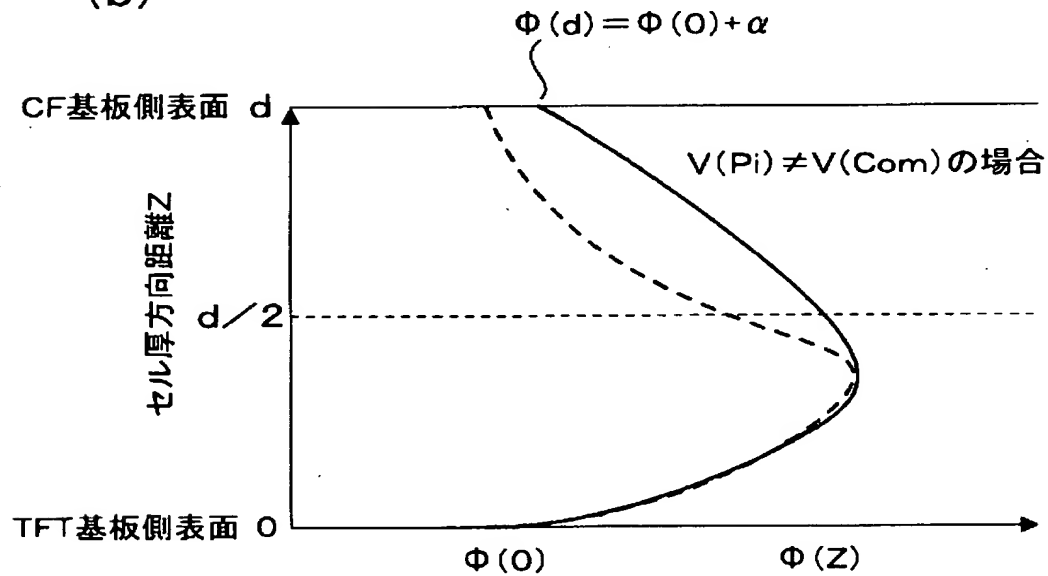


【図 7】

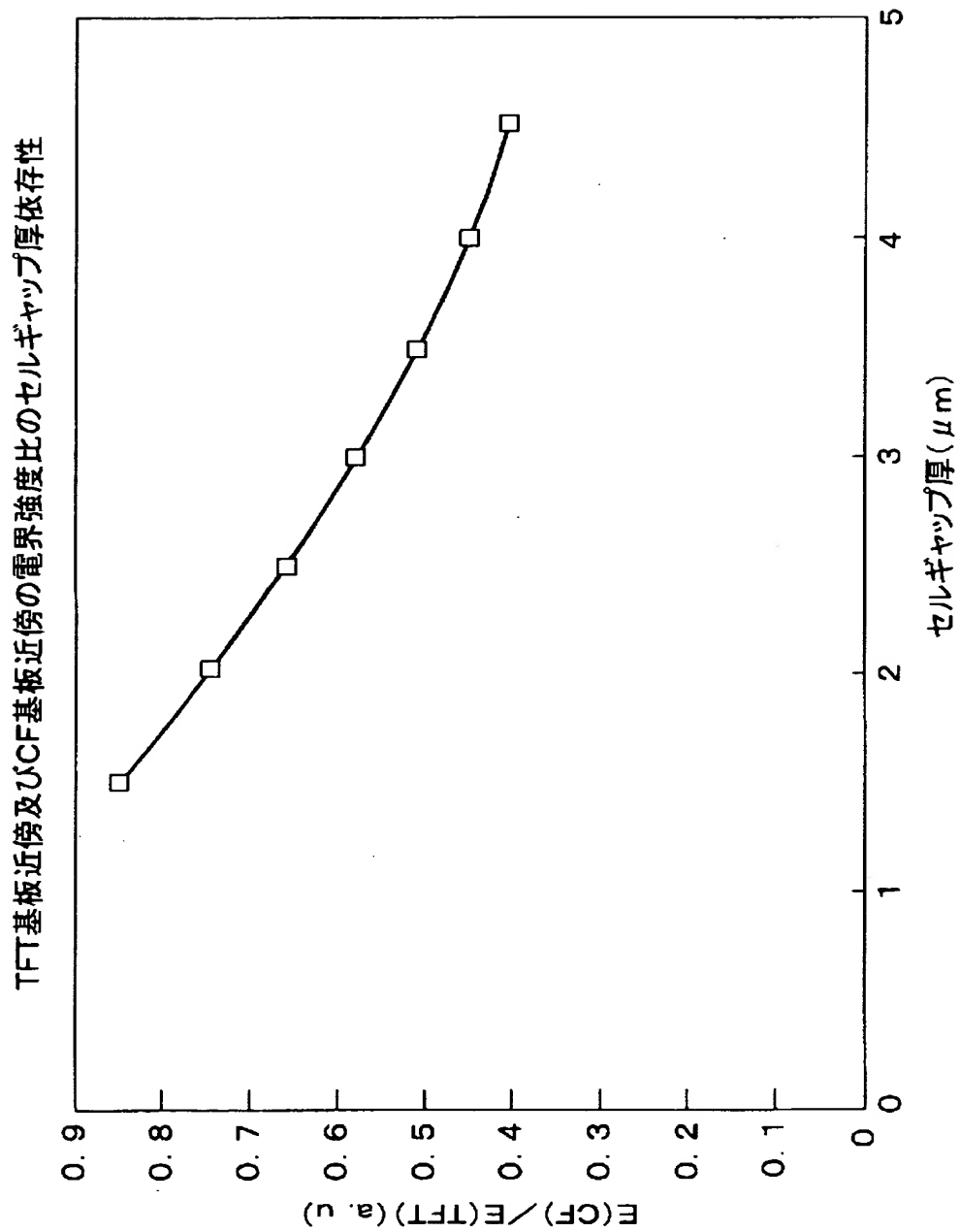
(a)



(b)



【図 8】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】従来の液晶パネルは、セル厚方向の電界不均一性のために、T F T 基板近傍と比較してC F 基板近傍では、液晶はあまり回転せず、応答が遅く、閾値電圧が高く、更に輝度が低いという問題点を有していた。

【解決手段】対向基板側 2 0 0 の液晶 2 2 0 の初期配向角度を予めT F T 基板 1 0 0 側の液晶 1 2 0 の初期配向角度からずれるようにツイスト配向させることにより、横方向電界印加時に、対向基板 2 0 0 側の液晶 2 2 0 を回転しやすくすることが可能となった。また、このツイスト角度を 2 ° 以下とすれば、コントラスト低下を抑制した上で、高速応答化、低閾値化、高輝度化を同時に達成できた。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 0 - 2 5 0 9 0 1

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 2 5 0 9 0 1
受付番号	5 0 0 0 1 0 6 1 6 7 4
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 2 年 8 月 2 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成12年 8月22日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社